

IMPACTO DA PRÉ-HABILITAÇÃO NOS DESFECHOS DE CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE REVISÕES SISTEMÁTICAS

IMPACT OF PREHABILITATION ON CARDIAC SURGERY OUTCOMES: AN INTEGRATIVE REVIEW OF SYSTEMATIC REVIEWS

DANILO JI WON LEE¹, GIULIA VITORIA CASTANHEIRA SILVA¹, ÍCARO BERTELO¹, NATHAN LIMA¹, VITÓRIA MOROTTI¹, JAQUELINE APARECIDA ALMEIDA SPADARI¹, GIULLIANO GARDENGHI^{1,2,3}, ARTUR HENRIQUE DE SOUZA³

1. Hospital e Maternidade São Cristóvão – São Paulo/SP, Brasil.
2. Clínica de Anestesia de Goiânia – Goiânia/GO, Brasil.
3. Hospital ENCORE – Aparecida de Goiânia/GO, Brasil.

RESUMO

Introdução: A pré-habilitação, composta por protocolos de exercícios físicos e treinamento muscular ventilatório, visa otimizar a reserva funcional do paciente no período pré-operatório. Essa estratégia busca mitigar complicações pulmonares, reduzir o tempo de internação e acelerar a recuperação funcional e mental. Contudo, a aplicação clínica ainda enfrenta desafios devido à ausência de protocolos universais padronizados. **Objetivo:** Verificar a eficácia de programas de pré-habilitação nos desfechos clínicos de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, cuja busca foi conduzida na base de dados PubMed entre 2021 e 2026. Utilizaram-se os descritores “prehabilitation” e “cardiac surgery”. Adotou-se como critério de inclusão exclusivo a seleção de revisões sistemáticas, visando sintetizar o mais alto nível de evidência disponível sobre o tema. **Resultados:** Foram identificados 48 artigos, dos quais 13 revisões sistemáticas foram selecionadas para análise, totalizando uma amostra de 16.752 pacientes. Os achados demonstram que a pré-habilitação promove melhora significativa na capacidade funcional, redução expressiva nas complicações pós-operatórias e diminuição dos custos hospitalares associados ao menor tempo de leito ocupado. **Conclusão:** As evidências científicas confirmam a viabilidade e eficácia da pré-habilitação, seja em ambiente intra-hospitalar ou domiciliar. O método mostra-se determinante na melhoria dos desfechos peri e pós-operatórios, consolidando-se como uma estratégia essencial na linha de cuidado cardiovascular.

Palavras chave: Exercício pré-operatório, Cirurgia torácica, Complicações pós-operatórias, Exercícios respiratórios, Estado funcional.

ABSTRACT

Introduction: Prehabilitation, comprising physical exercise protocols and inspiratory muscle training, aims to optimize a patient's functional reserve prior to cardiac surgery. This strategy seeks to mitigate pulmonary complications, reduce hospital stay, and accelerate functional and mental

recovery. However, clinical application remains challenging due to the lack of standardized universal protocols. **Objective:** To verify the efficacy of prehabilitation programs on clinical outcomes in patients undergoing cardiac surgery. **Methodology:** This is an integrative literature review, with a search conducted in the PubMed database between 2021 and 2026. The descriptors “prehabilitation” and “cardiac surgery” were used. The exclusive inclusion criterion was the selection of systematic reviews, aiming to synthesize the highest level of evidence available on the subject. **Results:** A total of 48 articles were identified, of which 13 systematic reviews were selected for analysis, encompassing a total sample of 16,752 patients. The findings demonstrate that prehabilitation promotes significant improvement in functional capacity, an expressive reduction in postoperative complications, and a decrease in hospital costs associated with shorter lengths of stay. **Conclusion:** Scientific evidence confirms the feasibility and efficacy of prehabilitation, whether in in-hospital or home-based settings. The method proves to be a determinant in improving peri- and postoperative outcomes, consolidating itself as an essential strategy in the cardiovascular care continuum.

Keywords: Preoperative exercise, Thoracic surgery, Postoperative complications, Breathing exercises, Functional Status.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCVs) configuram-se como a principal causa de morbimortalidade global. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as DCVs foram responsáveis por 19,8 milhões de óbitos em 2022, sendo que o infarto agudo do miocárdio e o acidente vascular cerebral representaram 85% desse montante. Além do impacto epidemiológico, observa-se uma disparidade socioeconômica crítica, visto que mais de três quartos dessas mortes ocorrem em países de média e baixa renda.¹

Nesse cenário, a cirurgia cardíaca emerge como uma intervenção terapêutica fundamental, embora seja um procedimento invasivo de alto custo e com repercussões clínicas sistêmicas significativas. Globalmente, o volume cirúrgico tem apresentado crescimento exponencial; nos Estados Unidos, o aumento chegou a 484% em um período de 26 anos.² No Brasil, a realidade reflete essa tendência: entre 2008 e 2018, o Sistema Único de Saúde (SUS) registrou mais de 1,1 milhão de procedimentos cardiovasculares, com destaque para as revascularizações do miocárdio e cirurgias valvares.³

Apesar de sua essencialidade, o ato cirúrgico impõe um estresse fisiológico severo, desencadeando respostas inflamatórias e catabólicas que podem exacerbar a sarcopenia e o declínio funcional.⁴ Somam-se a isso os desafios psicológicos, como ansiedade e depressão, particularmente em pacientes com múltiplas comorbidades e baixa reserva cardiorrespiratória, fatores diretamente associados ao aumento da morbimortalidade perioperatória.^{4, 5} Destacam-se as complicações pulmonares pós-operatórias, com prevalência de até 95%, as quais elevam o tempo de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), os custos hospitalares e as taxas de readmissão.⁶

Enquanto a reabilitação pós-operatória baseada no exercício é uma estratégia consolidada, a pré-habilitação surge como uma abordagem proativa e promissora. Definida como a preparação ativa do paciente no período pré-operatório, visa otimizar a capacidade funcional e a resiliência fisiológica por meio de exercícios aeróbios, resistidos e do treinamento muscular inspiratório (TMI).⁶⁻⁹ Contudo, a implementação da pré-

habilitação ainda carece de protocolos consensuais, e a robustez das evidências científicas atuais tem sido frequentemente questionada quanto à sua confiabilidade e padronização.⁷

Recentemente, a integração de tecnologias à pré-habilitação tem sido explorada para ampliar a equidade e a continuidade do cuidado, potencialmente melhorando desfechos centrados no paciente, como dor, fadiga e qualidade de vida.¹⁰ Frente à necessidade de elucidar o real impacto dessas intervenções e subsidiar a prática clínica baseada em evidências, o presente estudo objetiva analisar e sintetizar a eficácia dos programas de pré-habilitação em cirurgia cardíaca, avaliando seu impacto na capacidade funcional, complicações pós-operatórias, tempo de internação e bem-estar psicofuncional.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura delineada com o objetivo de sintetizar evidências de alto impacto sobre a eficácia da pré-habilitação no cenário da cirurgia cardíaca. A busca bibliográfica foi realizada na base de dados PubMed compreendendo o recorte temporal de 2021 a 2026 a fim de garantir a atualidade das evidências científicas. A estratégia de busca foi estruturada mediante a combinação dos descritores indexados no Medical Subject Headings “prehabilitation” e “cardiac surgery” mediada pelo operador booleano AND.

Como critério de inclusão primordial selecionaram-se exclusivamente revisões sistemáticas que abordassem intervenções baseadas em exercício aeróbio, treinamento resistido e TMI realizados no período pré-operatório. A seleção dos estudos concentrou-se na análise de desfechos clínicos e hospitalares, estabelecendo-se como variáveis de comparação a capacidade funcional avaliada predominantemente pelo Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6M) e o tempo de internação tanto em UTI quanto em enfermaria.

O processo de análise envolveu a avaliação da manutenção desses desfechos desde o período pré até o pós-operatório permitindo a extração de dados de uma amostra agregada de 16.752 pacientes. A síntese interpretativa buscou identificar a eficácia das modalidades de exercício na mitigação de complicações pulmonares e na aceleração do retorno ao estado funcional basal consolidando as evidências de estudos que pudessem fundamentar a viabilidade clínica da pré-habilitação.

RESULTADOS

Os resultados foram dispostos no quadro 1, onde estão descritos os autores, ano de publicação e número de participantes incluídos em cada um dos estudos. O quadro apresenta ainda os objetivos, intervenções realizadas nos programas de pré-habilitação e os principais achados/conclusões de cada grupo de autores. O fluxograma de seleção dos artigos está apresentado na figura 1.

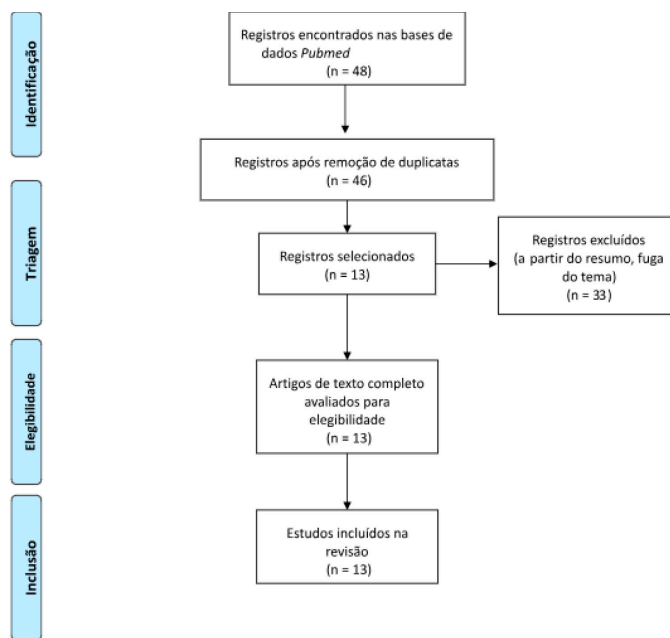


Figura 1: Fluxograma para seleção e inclusão dos artigos no presente estudo.

Tabela 1: Resultados da busca de artigos que abordassem pré-habilitação em cirurgias cardíacas.

ARTIGO	AUTOR/ANO e quantidade de pacientes incluídos	OBJETIVO	TIPOS DE INTERVENÇÃO NA PRÉ-HABILITAÇÃO	PRINCIPAIS ACHADOS/ CONCLUSÕES
<i>Efficacy of Prehabilitation Before Cardiac Surgery. A Systematic Review and Meta-analysis.</i> ⁶	Steinmetz <i>et al.</i> , 2020 (621 pacientes)	Avaliar o efeito da pré-habilitação com exercícios funcionais pelo TC6M, TUG, velocidade de marcha em 5 metros ou SPPB.	- Exercícios aeróbios; - Exercícios resistidos; - Exercícios ventilatórios; - Educação em saúde; - Apoio psicológico. †	Melhora da capacidade funcional (TC6M) no pré e PO. Redução do tempo de internação e da incidência de fibrilação atrial.
<i>Prehabilitation Interventions for Cardiac Surgery to Prevent Postoperative Pulmonary Complications: Systematic Review and Meta-Analysis.</i> ⁹	Wang <i>et al.</i> , 2024 (2894 pacientes)	Investigar o efeito do TMI, exercícios e educação em saúde sobre as CPO no PO e tempo de internação hospitalar.	-TMI; - Educação em saúde. †	Redução das CPO pulmonares e o tempo de internação hospitalar.

<i>Exercise-Based Prehabilitation Before Cardiac Surgery: A Systematic Review, Meta-Analysis, Meta-Regression, and Proposal for a Clinical Implementation Model.</i> ¹¹	Hurtado <i>et al.</i> , 2025 (873 pacientes)	Avaliar a eficácia de programas de pré-habilitação na CF e nas CPO com exercícios adaptados.	- Exercícios resistidos; - Exercícios aeróbios; - TMI. †	Melhora da CF. Redução no tempo de internação e CPO.
<i>Home-based prehabilitation: a systematic review and meta-analysis of randomized trials.</i> ⁵	D'Amico <i>et al.</i> , 2025 (3508 pacientes)	Avaliar a adesão à pré-habilitação domiciliar e seu efeito sobre as CPO.	- Exercícios aeróbios; - Exercícios resistidos; - TMI - Nutrição; - Apoio psicológico. †	Melhora da CF. Redução das CPO, tempo de internação hospitalar e os níveis de depressão e ansiedade.
<i>Benefits from Implementing Low- to High-Intensity Inspiratory Muscle Training in Patients Undergoing Cardiac Surgery: A Systematic Review.</i> ⁸	Evangelodimou <i>et al.</i> , 2024 (815 pacientes)	Revisar e apresentar os resultados do TMI e exercício físico em pacientes no pré-operatório e/ou PO descritos na última década.	- TMI; - Exercícios aeróbios; - Exercícios resistidos. †	Melhora da força muscular inspiratória, da capacidade funcional (CF) e da função pulmonar. Redução do tempo de internação na UTI.
<i>Effect of preoperative prehabilitation on the 6-minute walk distance and postoperative outcomes in adult patients: meta-analysis.</i> ⁴	Díaz-Vidal <i>et al.</i> , 2026 (501 pacientes)	Determinar o efeito da pré-habilitação com exercícios na CF pré-operatória utilizando o TC6M.	- Exercícios aeróbios - Exercícios resistidos - Apoio nutricional; - Apoio psicológico. †	Melhora da CF.
<i>Prehabilitation in Patients Undergoing Cardiac Procedures: A Systematic Review and Meta-Analysis.</i> ¹⁰	Steinmetz <i>et al.</i> , 2026 (3.925 pacientes)	Considerar a influência da pré-habilitação na recuperação clínica e o papel da preparação física e mental na CF.	- Exercícios aeróbios - Exercícios resistidos - TMI - Educação em saúde - Apoio nutricional. †	Melhora da distância percorrida no TC6M. Redução do tempo de internação em UTI e hospitalar.

<i>Preoperative exercise training for adults undergoing elective major vascular surgery: A systematic review.</i> ¹²	Tew <i>et al.</i> , 2022 (197 pacientes)	Avaliar os benefícios e os malefícios do treinamento físico pré-operatório em adultos.	-Exercícios aeróbios - Exercícios resistidos. -TMI. †	Melhora da distância do TC6M. Redução do tempo de permanência na UTI e hospitalar.
<i>Prehabilitation exercise therapy before elective abdominal aortic aneurysm repair.</i> ¹³	Fenton <i>et al.</i> , 2021 (232 pacientes)	Avaliar os efeitos do exercício físico na morbidade e mortalidade na pré-habilitação e PO.	-Treinamento em circuito; -Exercícios aeróbios, resistidos e intervalados de alta intensidade. †	Redução da mortalidade e das CPO.
<i>Prevention and Reversal of Frailty in Heart Failure— A Systematic Review.</i> ¹⁴	Aili <i>et al.</i> , 2022 (41 pacientes)	Avaliar a eficácia da reabilitação cardíaca e da pré-habilitação na reversão ou prevenção da fragilidade.	- Exercícios de equilíbrio e resistido. †	Melhora da fragilidade e da qualidade de vida.
<i>Effects of Prehabilitation on Functional Capacity in Aged Patients Undergoing Cardiothoracic Surgeries: A Systematic Review.</i> ¹⁵	Costa <i>et al.</i> , 2021 (876 pacientes)	Avaliar a eficácia da pré-habilitação na CF e na reserva fisiológica pré e/ou PO de pacientes idosos.	- Exercício físico; - Nutrição; - Educação; - Psicologia; - Treinamento aeróbio e resistido; -TMI. †	Melhora da aptidão física e do retorno ao estado funcional pré-operatório.
<i>Post-Operative Outcomes of Pre-Thoracic Surgery Respiratory Muscle Training Vs. Aerobic</i>	Kunadharaju <i>et al.</i> , 2023 (2070 pacientes)	Comparar os resultados do pré e PO com dispositivos e exercícios aeróbios.	- TMR com dispositivo de carga limiar ou de resistência muscular; - Exercícios aeróbios e	Prevenção de CPO e pneumonia. Redução do tempo de internação.
<i>Exercise Training: A Systematic Review and Network Meta-analysis.</i> ¹⁶			resistidos. †	

<i>Effect of Preoperative Respiratory Training on Perioperative Outcomes in Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis.</i> ¹⁷	Zhu <i>et al.</i> , 2025 (199 pacientes)	Avaliar a eficácia do treinamento respiratório pré-operatório na função pulmonar, CF, incidência de complicações e tempo de internação.	- Reabilitação pulmonar; - TMI. †	Melhora da distância percorrida no TC6M. Redução das CPO.
--	--	---	--------------------------------------	--

TC6M: Teste de caminhada de 6 minutos; TUG: Timed Up and Go; SPPB: Short Physical Performance Battery; TMI: Treinamento Muscular Inspiratória; PO: Pós-operatório; CPO: Complicações Pós-operatórias; CF: Capacidade Funcional; TMR: Treinamento da musculatura respiratória; TRP: treinamento de resistência progressiva; †: Comparados com pacientes em pré-operatório padrão.

DISCUSSÃO

A literatura evidencia que o público submetido à cirurgia cardíaca extrai benefícios substanciais de intervenções pré-operatórias diversificadas. Tais estratégias incluem desde o treinamento em circuito e protocolos contínuos de intensidade moderada até o treinamento intervalado de alta intensidade, além do TMI com dispositivos específicos e exercícios aeróbios e resistidos.^{8,11} Sob a ótica fisiológica, a prática do exercício físico nesse período atua no incremento da capacidade cardiorrespiratória e no refinamento da eficiência ventilatória. Além disso, essa preparação atenua a resposta inflamatória decorrente do trauma cirúrgico, o que valida diretamente a eficácia da pré-habilitação como medida preventiva.¹⁷

Quanto à estruturação dos protocolos, nota-se uma integração frequente entre condicionamento cardiovascular e treinamento de força. Em ambiente hospitalar, as condutas costumam priorizar atividades aeróbias, resistidas e protocolos intervalados de alta intensidade, embora exista uma lacuna em diversas publicações quanto ao detalhamento da carga ou do tempo total de intervenção.^{10,13} Em contrapartida, dados de uma mesma revisão descreveram com maior precisão as práticas ambulatoriais e domiciliares, citando atividades como caminhada, corrida ou natação com frequência de três vezes por semana. Já o treinamento de força é geralmente indicado de três a cinco vezes semanais, utilizando pesos ou faixas elásticas. Esse suporte é aplicado em um intervalo que varia de uma a doze semanas antes da cirurgia, com foco central na construção de reserva funcional para suportar o estresse cirúrgico.¹⁸

Investigações conduzidas por Kunadharaju *et al.* relataram a aplicação de programas com duração de até oito semanas, centrados em exercícios aeróbios pré-operatórios executados com frequência de três a sete vezes por semana, em sessões variando entre 30 e 60 minutos.¹⁶ Em uma abordagem distinta, Fenton *et al.* descrevem intervenções de menor duração, situadas entre uma e seis semanas, com execução majoritariamente em ambiente domiciliar após uma fase de orientação inicial.^{13, 16}

No que tange às práticas domiciliares, Aili *et al.* e Gimeno *et al.* detalharam protocolos com duração igual ou superior a seis semanas, englobando modalidades como treino de equilíbrio

por meio da posição tandem, marcha para trás com dez passos e subida de escadas. No âmbito do fortalecimento muscular, as condutas incluíram flexões de joelho com dez repetições e o treino funcional de sentar e levantar, com progressão baseada no incremento das repetições e na redução do tempo de execução.^{14,19} Complementarmente, Waite et al. verificaram que um protocolo domiciliar de oito semanas foi capaz de reduzir a fragilidade dos pacientes, desfecho mensurado por meio da melhora na força de preensão manual e na velocidade da marcha.²⁰

Paralelamente, Rosenfeldt et al. descreveram programas fundamentados no treinamento combinado, unindo exercícios aeróbios e resistidos por meio de cicloergômetros, faixas elásticas, halteres e o próprio peso corporal, com meta estabelecida de 30 minutos diários.²¹ Observou-se uma oscilação metodológica relevante entre o treino contínuo moderado e o intervalado de alta intensidade. Tal variabilidade reforça que a adaptabilidade da pré habilitação permite transitar entre abordagens conservadoras e protocolos de maior exigência metabólica, respeitando sempre o perfil clínico de cada indivíduo.^{2, 11}

Costa et al. detalharam uma investigação com 882 pacientes submetidos à revascularização do miocárdio sob protocolos de treinamento aeróbio contínuo de intensidade moderada ou intervalado de alta intensidade. Essa intervenção, realizada de modo individualizado em cicloergômetro ou esteira, teve duração de três semanas, com sessões de 10 a 30 minutos aplicadas de duas a três vezes ao dia e frequência semanal de até sete dias. A intensidade foi progressiva, evoluindo de 60% a 80% da capacidade máxima de trabalho ou até o limite de 7 na escala de percepção subjetiva de esforço de Borg. Os participantes foram monitorados quanto à potência, distância e tempo, com o condicionamento físico estimado pelo volume de oxigênio pico e frequência cardíaca, evidenciando superioridade no TC6M quando comparados ao grupo controle.¹⁵ Adicionalmente, a metanálise de Lai et al. demonstrou incrementos significativos no volume expiratório forçado no primeiro segundo e na capacidade vital forçada, o que consolida o papel do exercício na otimização da função pulmonar.²²

Nessa mesma linha, Diaz et al. e Steinmetz et al. apontaram que indivíduos inseridos em programas de pré habilitação apresentaram um aumento médio de 30 metros no TC6M. Esse ganho detém elevada relevância clínica por estar diretamente vinculado à resistência física e à funcionalidade, avaliadas também por testes como o Timed Up and Go (TUG) e a velocidade de marcha.^{4, 6, 11}

Curiosamente, alguns achados sugerem que programas de exercício mais curtos podem gerar um impacto clínico superior a intervenções prolongadas, possivelmente pela maior proximidade temporal com o estresse cirúrgico. Tal fenômeno reforça que o momento do início da intervenção é crucial e que mesmo períodos reduzidos são capazes de promover adaptações fisiológicas substanciais.¹⁶ Por fim, D'Amico et al. e Steinmetz et al. demonstraram que a estabilização precoce e a menor exposição aos estressores da UTI podem reduzir a incidência de delírium e favorecer uma transição mais ágil para cuidados de menor complexidade.^{5, 6} No entanto, Wang et al.² e Hurtado-Borrego et al.¹¹ demonstraram que intervenções com exercício físico e TMI estão associadas à melhora da dispneia, aumento da pressão inspiratória máxima e redução das CPO. Observou-se também redução no tempo de internação hospitalar, variando entre um e três dias, dependendo do protocolo.

Segundo Kunadharaju et al., a pré-habilitação reduziu as complicações pós-operatórias que podem estar relacionadas a fatores do procedimento, como tipo de cirurgia, local da incisão, tempo cirúrgico e tipo de anestesia. Já os fatores relacionados ao paciente incluem idade superior a 60

anos, classificação ASA ≥ 2 , presença de doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência cardíaca congestiva e dependência funcional.¹⁶ Yau et al., observaram redução da fibrilação atrial pós-operatória, principalmente em pacientes com idade igual ou inferior a 65 anos. Contudo, não foram identificados resultados significativos em pacientes acima dessa faixa etária.²³

Evidências sugerem que o TMI favorece o desfecho clínico cirúrgico. Steinmetz et al., observaram reduções de 24 horas na internação hospitalar e de seis horas na permanência em UTI, enquanto Hulzebos et al., relataram reduções superiores a três dias e 21 horas, respectivamente.^{10,24} Tais achados indicam uma recuperação funcional precoce e menor exposição a riscos nosocomiais. Corroborando essa tendência, um estudo com 3.508 pacientes demonstrou que a pré-habilitação multimodal (TMI, treinamento resistido e cicloergometria) reduziu a internação em 0,3 dias.⁵ Adicionalmente, Wang et al., verificaram que exercícios ventilatórios e técnicas de higiene brônquica não apenas mitigaram complicações pulmonares pós-operatórias, como diminuíram a permanência na UTI em 2,2 horas e a internação total em 1,8 dias.²

Entre os componentes da pré-habilitação, o TMI também contribui para a melhora da ventilação alveolar, atelectasia, maior eficácia da tosse e recrutamento pulmonar.² Esse recurso tem sido amplamente investigado como complemento ao exercício físico, especialmente em pacientes com limitação para atividades aeróbias. Estudos como o de Evangelodimou et al., demonstraram melhora da força muscular respiratória e da função pulmonar com protocolos de intensidade progressiva entre 30% e 80% da pressão inspiratória máxima, realizados em duas sessões diárias.⁸ Em concordância, Hulzebos et al., utilizaram sessões diárias de 20 minutos com dispositivos como o Threshold IMT®, iniciando com 30% da pressão inspiratória máxima e progressão baseada na escala de Borg. Resultando em aumento da força e resistência dos músculos inspiratórios durante as primeiras 4 semanas de pré-operatório. No PO ocorreu redução da mediana de hospitalização em 7 dias (variação de 5 a 41 dias) comparado a 8 dias (variação de 6 a 70 dias) no grupo de cuidados habituais.²⁴ Há também protocolos mais curtos, de uma semana, com uso de espirometria de incentivo, foco em pausa inspiratória de 2 a 3 segundos e técnicas de higiene brônquica, como tosse controlada. Outra abordagem incluiu sessões de 15 minutos, seis vezes por semana, combinando TMI com orientações educativas e técnicas como o ciclo ativo das técnicas respiratórias e o huffing.⁷ O TMI de alta intensidade é seguro nessa população, desde que haja progressão adequada da carga. No entanto, ainda não existe um protocolo padrão, e não é possível afirmar superioridade entre intensidades.⁸

As evidências demonstraram que os exercícios resistidos contribuíram para a melhora da capacidade funcional (avaliada pelo TC6M) e para a redução do tempo de internação hospitalar. Esses efeitos estão relacionados à otimização das funções cardiorrespiratória e musculoesquelética, bem como à atenuação dos impactos da anestesia geral e do trauma cirúrgico. O foco em grandes grupos musculares também se mostra relevante na prevenção da sarcopenia pré-operatória e na promoção da autonomia funcional no PO imediato.¹¹

Apesar dos desfechos positivos observados, esta revisão identificou limitações que merecem cautela na interpretação dos dados. A principal barreira reside na acentuada heterogeneidade dos protocolos de pré-habilitação, especialmente no que tange à falta de padronização das variáveis de treinamento, como intensidade, duração total das intervenções e frequência semanal. Essa disparidade dificulta o estabelecimento de uma dose resposta ideal para pacientes que aguardam cirurgia cardíaca. Somado a isso, verificou-se uma escassez de descrições

detalhadas quanto às modalidades de exercícios aplicados. A ausência de especificações sobre o volume de carga, o tipo de equipamento utilizado e a progressão dos exercícios compromete severamente a reprodutibilidade dos estudos na prática clínica hospitalar ou ambulatorial. Outro ponto relevante é o viés de seleção em algumas revisões sistemáticas, que muitas vezes não estratificam os pacientes por grau de fragilidade ou complexidade cirúrgica, o que pode mascarar variações na eficácia da intervenção entre diferentes perfis de risco cardiovascular.

CONCLUSÃO

As evidências científicas compiladas nesta revisão demonstram que programas de pré-habilitação fundamentados no TMI, exercícios aeróbios e resistidos são eficazes na otimização da CF, da aptidão física e da distância percorrida no TC6M, além de mitigarem o estado de fragilidade e promoverem melhora na qualidade de vida. Tais intervenções associaram-se de forma consistente à redução das CPO, da mortalidade e do tempo de permanência hospitalar e em UTI. Adicionalmente, observou-se um impacto positivo em fatores psicológicos determinantes, como a redução dos níveis de ansiedade e depressão. A pré-habilitação consolida-se como uma estratégia viável e de elevada relevância no cuidado perioperatório em cirurgia cardíaca, contribuindo diretamente para o aprimoramento dos desfechos clínicos. Contudo, a acentuada heterogeneidade e a carência de especificidade nos protocolos vigentes ainda limitam a confiabilidade e a reprodutibilidade dos resultados. Torna-se imperativa a realização de futuras investigações que estabeleçam critérios rigorosos quanto às dosagens das intervenções e padronização dos desfechos, visando a implementação sistemática dessa abordagem na prática clínica.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021 [cited 2026 May 7]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
2. Wang J, Li H, Yan W, Xue N, Yin J, Nawsherwan, Yin S. Prehabilitation Interventions for Cardiac Surgery to Prevent Postoperative Pulmonary Complications: Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Public Health*. 2024 Oct;53(10):2167-2179.
3. Oliveira GMM, Brant LCC, Polanczyk CA, Biolo A, Nascimento BR, Malta DC, Souza MFM, Soares GP, Xavier Junior GF, Machline-Carrion MJ, Bittencourt MS, Pontes Neto OM, Silvestre OM, Teixeira RA, Sampaio RO, Gaziano TA, Roth GA, Ribeiro ALP. Cardiovascular Statistics - Brazil 2020. *Arq Bras Cardiol*. 2020 Sep;115(3):308-439.
4. Díaz-Vidal P, Gil-Casado C, Fernández-Vázquez U, Diz-Ferreira E, Luna-Rojas P, Diz JC. Effect of preoperative prehabilitation on the 6-minute walk distance and postoperative outcomes in adult patients: meta-analysis. *BJS Open*. 2025 Dec 29;10(1):zraf162.
5. D'Amico F, Dormio S, Veronesi G, Guarracino F, Donadello K, Cinnella G, Rosati R, Pecorelli N, Baldini G, Pieri M, Landoni G, Turi S; PREHAB study group. Home-based prehabilitation: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Br J Anaesth*. 2025 Apr;134(4):1018-1028.
6. Steinmetz C, Bjarnason-Wehrens B, Walther T, Schaffland TF, Walther C. Efficacy of Prehabilitation Before Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023 Apr 1;102(4):323-330.
7. Shahood H, Pakai A, Rudolf K, Bory E, Szilagyi N, Sandor A, Zsofia V. The effect of preoperative chest physiotherapy on oxygenation and lung function in cardiac surgery patients: a randomized controlled study. *Ann Saudi Med*. 2022 Jan-Feb;42(1):8-16.
8. Evangelodimou A, Patsaki I, Andrikopoulos A, Chatzivasiloglou F, Dimopoulos S. Benefits from Implementing Low- to High-Intensity Inspiratory Muscle Training in Patients Undergoing Cardiac Surgery: A Systematic Review. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2024 Nov 27;11(12):380.
9. Wang J, Li H, Yan W, Xue N, Yin J, Nawsherwan, Yin S. Prehabilitation Interventions for Cardiac Surgery to Prevent Postoperative Pulmonary Complications: Systematic Review

and Meta-Analysis. *Iran J Public Health*. 2024 Oct;53(10):2167-2179.

10. Steinmetz C, Tran PT, Heinemann S, Arroyo-Ariza D, Jurajj J, Katz NB, Hartog J, Schmidt T, Scheenstra B, Amonoo HL, Madva EN, Qu JZ, Akeju O, Huffman JC, Kutschka I, Herrmann-Lingen C, Silver JK, von Arnim CAF, Lee A, Röver C, Celano CM, Sadlonova M; Cardiac Prehabilitation Network. Prehabilitation in Patients Undergoing Cardiac Procedures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JACC Adv*. 2026 Mar;5(3):102587.

11. Hurtado-Borrego JC, Bayonas-Ruiz A, Bonacasa B. Exercise-Based Prehabilitation Before Cardiac Surgery: A Systematic Review, Meta-Analysis, Meta-Regression, and Proposal for a Clinical Implementation Model. *J Clin Med*. 2025 Nov 19;14(22):8195.

12. Tew GA, Caisley K, Danjoux G. Preoperative exercise training for adults undergoing elective major vascular surgery: A systematic review. *PLoS One*. 2022 Jan 26;17(1):e0263090.

13. Fenton C, Tan AR, Abaraogu UO, McCaslin JE. Prehabilitation exercise therapy before elective abdominal aortic aneurysm repair. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Jul 8;7(7):CD013662.

14. Aili SR, Lo P, Villanueva JE, Joshi Y, Emmanuel S, Macdonald PS. Prevention and Reversal of Frailty in Heart Failure - A Systematic Review. *Circ J*. 2021 Dec 24;86(1):14-22.

15. Fernández-Costa D, Gómez-Salgado J, Castillejo Del Río A, Borrallo-Riego Á, Guerra-Martín MD. Effects of Prehabilitation on Functional Capacity in Aged Patients Undergoing Cardiothoracic Surgeries: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2021 Nov 22;9(11):1602.

16. Kunadharaju R, Saradna A, Ray A, Yu H, Ji W, Zafron M, Mador MJ. Post-Operative Outcomes of Pre-Thoracic Surgery Respiratory Muscle Training vs Aerobic Exercise Training: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2023 May;104(5):790-798.

17. Zhu Y, Du Y, Zhang M. Effect of Preoperative Respiratory Training on Perioperative Outcomes in Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Ital Chir*. 2025 Sep 10;96(9):1135-1145.

18. Palmer J, Pymmer S, Smith GE, Harwood AE, Ingle L, Huang C, Chetter IC. Presurgery exercise-based conditioning interventions (prehabilitation) in adults undergoing lower limb surgery for peripheral arterial disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Sep 21;9(9):CD013407.

19. Gimeno-Santos E, Coca-Martinez M, Arguis MJ, Navarro R, Lopez-Hernandez A, Castel MA, Romano B, Lopez-Baamonde M, Sandoval E, Ferrero M, Sanz M, Bofill A, Martinez-Palli G. Multimodal prehabilitation as a promising strategy for preventing physical deconditioning on the heart transplant waiting list. *Eur J Prev Cardiol*. 2020 Dec;27(19):2367-2370.

20. Waite I, Deshpande R, Baghai M, Massey T, Wendler O, Greenwood S. Home-based preoperative rehabilitation (prehab) to improve physical function and reduce hospital length of stay for frail patients undergoing coronary artery bypass graft and valve surgery. *J Cardiothorac Surg*. 2017 Oct 26;12(1):91.

21. Rosenfeldt F, Braun L, Spitzer O, Bradley S, Shepherd J, Bailey M, van der Merwe J, Leong JY, Esmore D. Physical conditioning and mental stress reduction—a randomised trial in patients undergoing cardiac surgery. *BMC Complement Altern Med*. 2011 Mar 9;11:20.

22. Lai Y, Su J, Qiu P, Wang M, Zhou K, Tang Y, Che G. Systematic short-term pulmonary rehabilitation before lung cancer lobectomy: a randomized trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017 Sep 1;25(3):476-483.

23. Yau DKW, Underwood MJ, Joynt GM, Lee A. Effect of preparative rehabilitation on recovery after cardiac surgery: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2021 Mar;64(2):101391.

24. Hulzebos EH, Helders PJ, Favié NJ, De Bie RA, Brutel de la Riviere A, Van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2006 Oct 18;296(15):1851-7.

ENDEREÇO CORRESPONDÊNCIA

GIULLIANO GARDENGHI
CET – CLIANEST - Rua T-32, 279, Setor Bueno, Goiânia/GO, Brasil.
E-mail: coordenacao.cientifica@ceafi.edu.br

EDITORIA E REVISÃO

Editores chefes:

Waldemar Naves do Amaral - <http://lattes.cnpq.br/4092560599116579> - <https://orcid.org/0000-0002-0824-1138>
Tárik Kassem Saidah - <http://lattes.cnpq.br/7930409410650712> - <https://orcid.org/0000-0003-3267-9866>

Autores:

Danilo Ji Won Lee - <http://lattes.cnpq.br/1310519466580212> - <https://orcid.org/0009-0000-7120-640X>
Giulia Vitoria Castanheira Silva - <http://lattes.cnpq.br/4821363907704314> - <https://orcid.org/0009-0004-7230-1993>
Vitória Morotti Silva - <http://lattes.cnpq.br/7469315347607262> - <https://orcid.org/0009-0004-0166-6602>
Nathan Lima dos Santos - <http://lattes.cnpq.br/5499618458113101> - <https://orcid.org/0009-0000-5766-3110>
Ícaro Bertelo - <http://lattes.cnpq.br/2003644085446677> - <https://orcid.org/0009-0009-4806-9043>
Jaqueline Aparecida Almeida Spadari - <http://lattes.cnpq.br/7330745324933487> - <https://orcid.org/0000-0002-7773-4171>
Giulliano Gardenghi - <http://lattes.cnpq.br/1292197954351954> - <https://orcid.org/0000-0002-8763-561X>
Artur Henrique de Souza - <http://lattes.cnpq.br/0355122314956228> - <https://orcid.org/0000-0002-5835-1052>

Revisão Bibliotecária: Izabella Goulart
Revisão Ortográfica: Dario Alvares
Tradução: Soledad Montalbetti Magri
Recebido: 25/05/26. Aceito: 26/05/26. Publicado em: 09/07/2026.